

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-065582

(43)Date of publication of application : 19.03.1993

(51)Int.Cl.

C22C 21/00  
B23K 35/28

(21)Application number : 03-223050

(71)Applicant : SHOWA ALUM CORP

(22)Date of filing : 03.09.1991

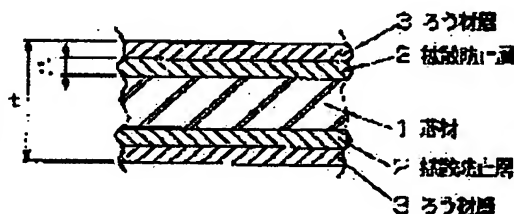
(72)Inventor : IWAI ICHIRO  
EDA HIROYUKI

## (54) HIGH STRENGTH AND HIGH CORROSION RESISTANT ALUMINUM BRAZING SHEET

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To improve the brazability, strength and corrosion resistance of a brazing sheet by coating both faces of a core material constituted of Mn, Mg, Cu, Al or the like with an Al-Si brazing filler metal layer, via a diffusion preventing layer constituted of Mn, Ti, Fe, Al or the like.

**CONSTITUTION:** This aluminum brazing sheet is formed in such a manner that both faces of a core material 1 are coated with an Al-Si brazing filler metal layer 3 via a diffusion preventing layer 2. The above core material 1 is formed of a compsn. constituted of, by weight, 0.1 to 1.3% Mn, 0.1 to 1% Mg, 0.1 to 0.6% Cu, 0.05 to 1% Si, 0.05 to 0.6% Fe and the balance Al. Furthermore, the above diffusion preventing layer 2 is formed of a compsn. constituted of 0.1 to 1.3% Mn, 0.05 to 0.2% Ti, 0.05 to 0.6% Fe, 0.05 to 1% Si and the balance Al. Then, the thickness  $t_1$  per face of the diffusion preventing layer 2 is prescribed to the range of 3 to 10% of the total thickness ( $t$ ) of the sheet.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]	25.06.1998
[Date of sending the examiner's decision of rejection]	
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]	abandonment
[Date of final disposal for application]	04.08.2000
[Patent number]	
[Date of registration]	
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of extinction of right]	

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-65582

(43)公開日 平成5年(1993)3月19日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
C 2 2 C 21/00	E	8928-4K		
B 2 3 K 35/28	3 1 0 B	7362-4E		
C 2 2 C 21/00	J	8928-4K		
	D	8928-4K		
	L	8928-4K		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 6 頁)

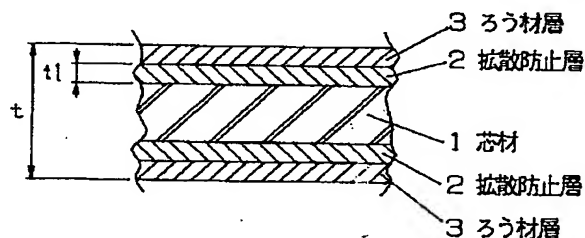
(21)出願番号	特願平3-223050	(71)出願人	000186843 昭和アルミニウム株式会社 大阪府堺市海山町 6 丁 224 番地
(22)出願日	平成 3 年(1991) 9 月 3 日	(72)発明者	岩井 一郎 大阪府堺市海山町 6 丁 224 番地 昭和アルミニウム株式会社内
		(72)発明者	江田 浩之 大阪府堺市海山町 6 丁 224 番地 昭和アルミニウム株式会社内
		(74)代理人	弁理士 清水 久義 (外 2 名)

(54)【発明の名称】 高強度、高耐食性アルミニウムブレーシングシート

(57)【要約】

【構成】Mn:0.1~1.3wt%、Mg:0.1~1.0wt%、Cu:0.1~0.6wt%、Si:0.05~1.0wt%、Fe:0.05~0.6wt%を含有し、残部アルミニウム及び不可避不純物からなる芯材(1)の両面に、Mn:0.1~1.3wt%、Ti:0.05~0.2wt%、Fe:0.05~0.6wt%、Si:0.05~1.0wt%を含有し、残部アルミニウム及び不可避不純物からなる拡散防止層(2)(2)を介して、Al-Si系ろう材層(3)(3)が被覆形成されてなる。かつ前記拡散防止層(2)はその片面厚さが全体厚さの3~10%に規定されている。

【効果】芯材中のCu、Mgの拡散を効果的に抑制することができ、ひいてはろう付性やろう付後の強度、耐食性の劣化を防止し得て、ろう付性、強度、耐食性ともに優れたブレーシングシートとなしうる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 Mn: 0.1~1.3wt%、Mg: 0.1~1.0wt%、Cu: 0.1~0.6wt%、Si: 0.05~1.0wt%、Fe: 0.05~0.6wt%を含有し、残部アルミニウム及び不可避不純物からなる芯材(1)の両面に、  
Mn: 0.1~1.3wt%、Ti: 0.05~0.2wt%、Fe: 0.05~0.6wt%、Si: 0.05~1.0wt%を含有し、残部アルミニウム及び不可避不純物からなる拡散防止層(2)(2)を介して、Al-Si系ろう材層(3)(3)が被覆形成されてなり、

かつ前記拡散防止層(2)はその片面厚さが全体厚さの3~10%に規定されていることを特徴とする高強度、高耐食性アルミニウムブレージングシート。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、積層型アルミニウム熱交換器のチューブエレメント等の構成材料として用いられるアルミニウムブレージングシートに関し、特に高強度、高耐食性アルミニウムブレージングシートに関する。

## 【0002】

【従来の技術】例えばカーエアコン用エバポレーター等には積層型熱交換器、即ち扁平管部の両端または一端にタンク部が形成されたチューブエレメントの複数枚がフィンを介して積層された形式の熱交換器が一般に用いられていることが多い。

【0003】ところで、上記積層型熱交換器に用いられるチューブエレメントとして、芯材の片面または両面にろう材層が被覆されたアルミニウムブレージングシートが一般的に用いられる。

【0004】従来、かかるアルミニウムブレージングシートには、芯材にA3003アルミニウム合金が、ろう材層にA4005合金等のAl-Si系合金が良く用いられていた。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、A3003合金を芯材とするアルミニウムブレージングシートは強度、耐食性の点で問題があり、昨今の熱交換器の軽量化、薄肉化の要請に十分対処できなかった。

【0006】そこで、最近では高強度、高耐食性ブレージングシートとして、強化元素であるCuを含有したAl-Mn-Cu系合金を芯材に用いることの試みがなされている。確かに、Al-Mn-Cu系合金はそれ自体としては0材強度で概ね12~13Kg/mmを示して高強度であり、かつ腐食電位もA3003合金よりも貴であって高耐食性を有する。

【0007】しかしながら、Al-Mn-Cu系合金を芯材としてブレージングシートに製作した場合、ろう付

中に芯材のCuが皮材に拡散してしまい、本来芯材の有する強度や耐食性がブレージングシートとしては得られないという欠点があった。

【0008】一方また、高強度アルミニウム合金であるA3005や6000系のアルミニウム合金を芯材に用いたブレージングシートも考えられているが、この場合もCuと同様に芯材のMgがろう付中に皮材に拡散するため、強度低下を招くのみならずろう付性をも阻害するという欠点があった。

【0009】この発明は、かかる技術的背景に鑑みてなされたものであって、Cu、Mgを芯材に含有するものでありながら、ブレージングシートとしても高強度、高耐食性を実現しうるアルミニウムブレージングシートの提供を目的とする。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、この発明は、図面の符号を参照して示すと、Mn: 0.1~1.3wt%、Mg: 0.1~1.0wt%、Cu: 0.1~0.6wt%、Si: 0.05~1.0wt%、Fe: 0.05~0.6wt%を含有し、残部アルミニウム及び不可避不純物からなる芯材(1)の両面に、Mn: 0.1~1.3wt%、Ti: 0.05~0.2wt%、Fe: 0.05~0.6wt%、Si: 0.05~1.0wt%を含有し、残部アルミニウム及び不可避不純物からなる拡散防止層(2)(2)を介して、Al-Si系ろう材層(3)(3)が被覆形成されてなり、かつ前記拡散防止層(2)はその片面厚さが全体厚さの3~10%に規定されていることを特徴とする高強度、高耐食性アルミニウムブレージングシートを要旨とするものである。

【0011】まず、本発明に係るアルミニウムブレーンシートの芯材(1)における各元素の添加意義と組成範囲の限定理由について説明すると、Mn(マンガン)は芯材ひいてはブレージングシートの強度及び耐食性の向上に寄与するものである。しかし、0.1wt%未満ではその効果に乏しい。一方、1.3wt%を超えるとAl-Mn系の粗大な化合物が晶出し、成形性を悪化させる。従ってMnは芯材(1)中に0.1~1.3wt%の範囲で含有されなければならない。Mnの特に好ましい含有範囲は0.5~1.1wt%である。

【0012】Mg(マグネシウム)は芯材ひいてはブレージングシートの強度向上に寄与する元素であるが、0.1wt%未満ではその効果に乏しい。一方1.0wt%を超えると融点が低下するという欠点を派生する。従って芯材中にはMgは0.1~1.0wt%の範囲で含有されなければならない。Mgの特に好ましい含有量は0.3~0.7wt%である。

【0013】Cu(銅)は芯材ひいてはブレージングシートの強度の向上と、電極電位を貴にすることによる耐食性の向上に有効な元素である。しかし、0.1wt%

未満ではその効果に乏しい。一方0.6wt%を超えると芯材の融点低下を招来する。従って、Cuは芯材中に0.1~0.6wt%の範囲で含有されなければならない。Cuの特に好ましい含有範囲は0.3~0.5wt%である。

【0014】Si（珪素）は芯材ひいてはブレイジングシートの強度向上に有効であるが、0.05wt%未満ではその効果に乏しく、1.0wt%を超えると芯材の融点低下を派生する。従ってSiは0.05~1.0wt%の範囲で含有されなければならない、特に好ましくは0.2~0.6wt%含有されるのが良い。

【0015】Fe（鉄）は結晶粒径の制御に寄与するが、0.05wt%未満ではその効果に乏しく、逆に0.6wt%を超えると結晶粒が微細化され、ろう付時の侵食を招き易くなる。従ってFeは0.05~0.6wt%の範囲で含有されなければならない、特に好ましくは0.15~0.5wt%とするのが良い。

【0016】上記芯材（1）の両面にクラッド等により被覆される拡散防止層（2）は、芯材（1）中のCu及びMgのろう材層（3）への拡散を防止して、芯材の強度、高耐食性を維持しひいてはブレイジングシートに強度、高耐食性を付与するとともに、Mg等の拡散によるろう付性の低下を防止して良好なろう付性を発揮させる役割を果たす。かかる拡散層（2）の目的に鑑み、その組成の組合せと限定理由について説明すると次のとおりである。

【0017】即ち、Mnは拡散防止層（2）自体の強度、耐食性を向上させひいてはブレイジングシートの強度、耐食性の向上に役立つものである。しかし、0.1wt%未満では上記効果に乏しく、1.3wt%を超えるとAl-Mn系の粗大な化合物が晶出し、成形性が悪化する。従ってMnは拡散防止層（2）中に0.1~1.3wt%の範囲で含有されなければならない。Mnの特に好ましい含有範囲は0.3~1.1wt%である。

【0018】Ti（チタン）は芯材（1）中のMgのろう材層（3）への拡散を防止し、ひいてはブレイジングシートの強度、耐食性、ろう付性の劣化を抑制する効果がある。これは、TiはMgと化合物を形成せず、従って親和性が悪くおそらくは両者間に斥力が働いているからと推測される。しかしTiが0.05wt%未満ではMgの拡散防止効果に乏しい。一方0.2wt%を超えて含有されても上記効果の格別な増大作用がなく、却っ

て経済的な無駄を招く。従ってTiは0.05~0.2wt%の範囲で含有されなければならない、特に好ましい含有範囲は0.08~0.15wt%である。

【0019】Feは芯材（1）中のCuのろう材層（3）への拡散を防止する元素であるが、0.05wt%未満ではその効果に乏しい。一方0.6wt%を超えて含有されてもCu拡散抑制効果が飽和し、該効果の格別な増大を期待しえない。従って拡散防止層（2）中のFeは0.05~0.6wt%の範囲で含有されなければならない。Feの特に好ましい含有範囲は0.15~0.5wt%である。

【0020】Siは強度向上に有効であるが0.05wt%未満ではその効果が少なく、1.0wt%を超えると拡散防止層（2）の融点低下を招く。従って拡散防止層（2）中のSiは0.05~1.0wt%の範囲で含有されなければならない。特に好ましくは0.2~0.6wt%である。

【0021】かつまた、上記の拡散防止層（2）の肉厚は片面厚さ $t_1$ がブレイジングシートの全体厚さ $t$ の3~10%の範囲に規定される必要がある。片面厚さ $t_1$ が全体厚さ $t$ の3%未満では、拡散防止層（2）の上記組成にも拘らず十分な拡散防止効果を得ることができない。一方10%を超える厚さでは、ブレイジングシート全体に対する拡散防止層（2）の割合が大きくなりすぎ、ブレイジングシート全体の強度低下を派生する。好ましくは拡散防止層（2）の片面厚さ $t_1$ はこれをブレイジングシートの厚さ $t$ に対し3~6%に設定するのが良い。

【0022】拡散防止層（2）（2）の外側に被覆されるろう材層の組成は特に限定されることはなく、従来より用いられているAl-Si系あるいはAl-Si-Mg系合金を適宜用いれば良い。

【0023】この発明に係るアルミニウムブレイジングシートは、常法に従い、芯材（1）用、拡散防止層（2）（2）用、ろう材層（3）（3）用の各アルミニウム合金材を圧延でクラッドすることにより製作すれば良い。

【0024】

【実施例】次に、この発明の実施例を示す。

【0025】下記表1及び表2に示す組成の芯材と拡散防止層用の板材を用意した。

【0026】

【表1】

種 類		芯材組成 (w t %)						備 考
		Mn	Mg	Cu	Si	Fe	Al	
実 施	A	0.6	0.5	0.3	0.5	0.3	残	
	B	1.0	0.3	0.4	0.7	0.2	残	
比較	C	1.2	—	0.1	0.2	0.3	残	A3003

【0027】

\* \* 【表2】

種 類		拡散防止層組成 (w t %)				
		Mn	Ti	Fe	Si	Al
実 施	①	0.6	0.15	0.3	0.5	残
	②	1.0	0.08	0.1	0.3	残
比較	③	0.5	—	0.2	0.6	残

【0028】そして、芯材と拡散防止層とを表3のように組み合わせ、芯材の両面に拡散防止層を介してA4005合金からなるろう材層がクラッドされた5層構造、

20

厚さ0.5mmのブレイジングシートを圧延によって製作した。

【0029】なお、拡散防止層の厚さは、その片面厚さをブレイジングシート全体の厚さに対して表3に示す割合に設定した。また、ろう材層の厚さはいずれも片面0.06mmとした。

【0030】次に、上記により製作した各アルミニウムブレイジングシートを供試片とし、該供試片とA110

0合金からなる厚さ2mmの板片とを供試片を上側に垂直状態に配した逆T継手に組み立てた。そして、該継手を、フッ化物系フラックスを用いて605℃×10分ろう付したときの供試片の耐力を測定するとともにろう付性、耐食性を調べた。ろう付性は、供試片と板片との接合部のろう付状態を目視観察することにより評価した。また、耐食性はJIS-H-8681に基づくキャス試験により評価した。それらの結果を表3に併せて示す。

【0031】

【表3】

種 類	芯 材 種 類	拡 散 防 止 層		ろ う 材 層	耐 力 (kgf/mm <sup>2</sup> )	ろ う 付 性 (注)	キ ャ ス 試 験 (H r) (貫通孔があく時間)
		種 類	片 面 厚 さ (%)				
実 施	1	A	①	6	A4005	○	400時間以上
	2	B	②	5	A4005	○	400時間以上
	3	A	②	8	A4005	○	400時間以上
	4	B	①	6	A4005	○	400時間以上
従 来	5	C	なし	-	A4005	○	200時間
比 較	6	A	③	5	A4005	×	250時間
	7	A	①	2	A4005	×	300時間

(注) ○…十分なフィレットが形成され、良好なろう付状態を呈していた。

×…フィレットの形成が不十分であった。

【0032】上記表3の結果からわかるように、本発明品(No1~4)はろう付後の強度も十分で、ろう付性、耐食性にも優れていることを確認し得た。

【0033】これに対し、芯材にA3003合金を用いると共に、拡散防止層を設けない従来品(No5)は強度、耐食性に劣るものであった。

【0034】また、拡散防止層にTiを含まない合金を用いた比較品(No6)はろう付性、耐食性に劣っていた。これは、拡散防止層にTiを含まないため、芯材中のMgがろう材層に拡散したからと推測される。

【0035】また、拡散防止層の厚さが薄すぎる比較品

(No7)は、Cu、Mgの拡散防止効果に劣るためろう付性、耐食性いずれも不十分であった。

【0036】

【作用】拡散防止層(2)により、芯材(1)中のCu、Mgのろう材層(3)への拡散が防止される。

【0037】

【発明の効果】この発明は、上述の次第で、Cu、Mgを含む芯材とその両面ろう材層との間に、芯材中のCu、Mgのろう材層への拡散を防止する一定組成、一定厚さの拡散防止層が介在されているから、芯材中のCu、Mgの拡散を効果的に抑制することができ、ひいて

はろう付性やろう付後の強度、耐食性の劣化を防止し得 \* 図である。

て、ろう付性、強度、耐食性ともに優れたブレージング 【符号の説明】

シートとなしうる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係るブレージングシートの断面拡大\*

1…芯材

2…拡散防止層

3…ろう材層

【図1】

